

项目式教学在初中数学中的应用研究

王 雨

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2024年11月12日; 录用日期: 2024年12月11日; 发布日期: 2024年12月18日

摘 要

自2017年《普通高中国家课程方案》颁布以来, 核心素养为导向的改革全面开展, 为基于项目式学习理论的课程提供了一种全新的视角, 因此本研究聚焦基于项目式教学对学生数学核心素养的培养, 探究项目式教学对学生相关核心素养的影响, 并提出培养学生核心素养的教学策略。包括: 1) 项目式教学的教学策略是什么? 2) 项目式教学对学生核心素养的发展有哪些影响? 一方面, 本研究结合学生的自身学习特点并以项目式学习理论为依托, 设计并实施了数学建模项目式学习课程, 并对课程进行评价、反馈。另一方面, 本研究基于文献的梳理, 概括出项目式教学的策略和基本实施环节。得到结论: 1) 项目式教学有助于学生相关核心素养的提升。2) 项目式教学可应用到日常教学或跨学科融合中。

关键词

数学核心素养, 项目式教学, 教学策略

Research on the Application of Project-Based Teaching in Junior High School Mathematics

Yu Wang

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Nov. 12th, 2024; accepted: Dec. 11th, 2024; published: Dec. 18th, 2024

Abstract

Since the promulgation of the National Curriculum Plan for Ordinary High Schools in 2017, the reform guided by core competencies has been comprehensively carried out. The curriculum based on project-based learning theory provides a new perspective. Therefore, this study focuses on the cultivation of students' mathematical core competencies based on project-based teaching, explores the impact of project-based teaching on students' relevant core competencies, and proposes teaching strategies for cultivating students' core competencies. The teaching strategies include: 1) What is

project-based teaching? 2) What are the impacts of project-based teaching on the development of students' core competencies? On the one hand, this study combines students' own learning characteristics and relies on project-based learning theory to design and implement a mathematical modeling project-based learning course, and evaluates and provides feedback on the course. On the other hand, based on literature review, this study summarizes the strategies and basic implementation steps of project-based teaching. Conclusion: 1) Project based teaching helps improve students' core competencies. 2) Project based teaching can be applied to daily teaching or interdisciplinary integration.

Keywords

Mathematical Core Literacy, Project-Based Teaching, Teaching Strategy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新课程改革的深入推进,涌现出了很多致力于改变传统教学模式与学生学习方式的教育研究者,但是出于考试的压力,很多地区的数学教学仍然以传统的讲授式课堂为主,通过大量题目的训练,帮助学生快速熟悉对数学概念和规律的应用。不可否认,这样的教学方式虽然可以高效地完成教学任务,却不能很好地体现学生在学习中的主体地位,让学生被动地接受知识,难以激发学生学习数学的兴趣和积极性;以理论学习为主,忽视了学生的自主探究能力与实验能力的培养[1]。

在教育部制定的《普通高中数学课程标准(2017 年版)》中指出,教学要“促进学生全面而有个性地发展”、“更加注重培养学生核心素养,更加强调提高学生综合运用知识解决实际问题的能力”、“创设学生积极参与、乐于探究、善于实验、勤于思考的学习情境,培养和发展学生的自主学习能力”,强调培养学生终身学习的能力以适应新时代发展对人才的需求[2]。

因此,传统的讲授式课堂已经不能满足学生的发展需求,数学教学必须做出改变,如何以学科课程为载体促进学生核心素养的发展成为当下教师必须重点关注的问题。项目式教学作为一种新兴的教学模式,能够有效地培养和发展学生的核心素养,促进学生深度学习。在新课改继续深化、新课标相继开展的背景下,探索将项目式教学应用于初中数学教学从而提高学生核心素养与全面发展的能力,具有重要的意义:

理论意义:本研究聚焦项目式教学对初中学生在相关数学核心素养[3]上的影响,归纳项目式教学的教学策略及教学启示,对推进课程改革也具有一定的理论意义。

实践意义:本研究通过设计、实施项目式学习课程,并对课程进行评价、反馈,为教师培养学生数学素养以及改善教学提供一些策略与建议。

发展意义:本研究通过项目式教学的基本流程,并通过设计具体的教学实例使项目式教学在中学常态化开展,更好地与日常教学相接轨,从而成为常态化教学模式。

2. 文献综述

2.1. 项目式教学概述

1918 年,克伯屈在哥伦比亚大学《师范学院学报》上发表《设计教学法》一文,正式阐述了设计教

学法的基本主张，他把完成一项“设计”分为确定目标、制定计划、执行操作、评判结果四个环节[4]，项目式学习在一定程度上是褪去了手工操作和工业化色彩的设计教学法，在不断的发展中传入中国。

项目教学是一种新型教学模式，教学活动以学生为中心，学生围绕一个真实而具体的项目，积极、主动地搜集与之相关的信息，学习素材，通过相互间的探讨，解决相应问题[5]。通过项目学习，可以让学生学会知识的有效应用，提高学生解决问题的能力。

传统的数学课堂以讲授法为主，学生往往觉得枯燥无味，对一些知识很难具象化，脱离生活实际，因此对数学失去兴趣甚至产生畏难心理。项目式学习的开展旨在调动学生的内在动力，激发学生求知欲，拥有多元化学习体验。

与传统的讲授式教学模式相比，项目式教学有三个突出的转变：将传统课堂的以教师为中心、以教材为中心、以课堂为中心转变为以学生为中心、以项目为中心和以实际经验为中心[6]，教师将教学内容与生活实际相联系创设学习情境，以问题驱动学习，让学生由知识的被动接受者转变为学习的积极探索者，在“做”中“学”，激发学生学习的内在动机，真正做到学以致用。

基于核心素养下的项目学习的开展，改变了数学学科传统的教学形式，充分体现了学生在课堂教学活动中的主体作用，使学生更多地参与到课堂教学中，突出了学生数学学习的实践性，一定程度上打破了不同学科间的壁垒，使学生的学习不再局限于单一学科，促进了学生学习能力的发展，提高了学生解决问题能力，有助于学生核心素养的形成。

2.2. 项目式教学理论基础

建构主义教育理论、杜威的实用主义教育理论和布鲁纳的认知——发现学习理论是项目式教学的三大理论基础[4]。

2.2.1. 建构主义教育理论

建构主义的教学观认为，教学不应是知识的传递，教师应是学生建构知识的促进者、引导者与合作者[5]。教师要重视学生原有的知识经验，因材施教，在学生主动探索、建构知识的过程中加以引导，帮助学生发挥其能动性，促进学生获得知识与技能。

项目式教学与建构主义理论均强调学生是学习的主体和主动参与者，在以学生为中心的环境中，学习者会寻求建构知识并积极参与到搜寻问题或信息的过程中，在教师的引导下完成知识的建构和能力的发展。

2.2.2. 实用主义教育理论

杜威的实用主义教育理论的经典命题为“教育即生活”，教育要与学生的生活相结合，培养学生适应生活的各种能力[6]。他主张“教育是生活的过程而不是将来生活的准备”“不通过各种生活形式或者不通过那些本身就值得生活形式来实现的教育，对于真正的现实总是贫乏的代替物，结果形成呆板而死气沉沉”[7]。因此，最好的教育就是来自于生活。杜威提出了“从做中学”的教学原则，他反对传统教育中将已有的知识和教材强加给学生的方式，教学应在学生活动中进行。他主张教学必须要在真实的情境中，围绕真实的问题展开，学生要主动探索解决问题的方法并展开活动，最后评估活动效果[8]。

实用主义教育理论与项目式教学都反对传统教学以教师为主导，学生被动接受的教学方式，注重真实生活情境，让学生通过自主探索、积极思考，在活动中获得有意义的学习经验。

2.2.3. 布鲁纳的认知——发现学习理论

布鲁纳非常强调学习的主动性和内在动机，他认为学习的本质是学生主动建立认知结构而不是被动接受，学生要对学科产生兴趣才会有主动学习的动机。他主张采用发现学习的方式，发现学习是学生利

用教师提供的材料积极思考、主动发现知识与规律的过程。布鲁纳认为“发现不限于那种寻求人类尚未知晓之事物的行为[9]。正确地说,发现包括用自己的头脑亲自获得一切知识的行为”。他提出发现式教学应从学生感兴趣的问题出发,由教师提供辅助学生学习的材料,学生进行独立思考,提出解决方案,教师可以协助学生选择方案进行实施,使问题得以解决[10]。

项目式教学提倡由学生主动参与学习、发现问题,在解决问题的过程中自主获取新的知识与技能,注重学习过程与获取知识的方法,能够激发学生的创造力和探索精神,培养学生主动学习的兴趣和思维。

3. 项目式教学流程

(一) 项目主题设计

理论和实践都充分证明:只有当新知识建立在旧知识上,而且又高于旧知识的时候,是人类最感兴趣、最有求知欲的时候[11]。学科项目式学习课程的选择应该高屋建瓴,立足于教材,引导学生在挑战性的情境中,促进将新学习的知识迁移到新情境中,实现元认知渗透、批判性思维、沟通与合作等能力的培养。教师需要选择一个与课程内容相关的项目。项目的选择应考虑学生的年龄、兴趣和能力,以及项目的实施周期和资源要求等因素。教师可以与学生一起讨论,共同决定最终的项目选择。

(二) 项目实施环节

环节一:首先要明确项目的目标。这包括确定项目的主题和范围、制定项目的目标和学习成果、确定项目的时间安排和资源需求确定希望学生通过项目实现的知识、技能和能力,明确目标有助于指导教学活动的的设计和评估。

环节二:设计项目是实施项目式教学的核心环节。在设计项目时,教师应根据学生的年龄、能力和兴趣,设计具有挑战性和实践性的任务,确定项目的评估方式和标准进行教材和资源的选择与准备。项目的设计应该能够激发学生的学习兴趣,促进他们的探究和创造能力的发展。

环节三:组织学习在项目开始之前,教师需要组织学生进行必要的准备工作。这包括提供项目的背景知识、技能培训和团队合作的训练等。同时,教师还需要引导学生制定学习计划,并提供必要的指导和支持。

教师活动

- 1) 在学生开展项目教学之前,教师应当合理分配学习小组,可以按照组间同质、组内异质的原则将学生进行分组。每组一般 4~6 人,确定一名组长。
- 2) 教师要确定核心知识,核心知识是项目式教学设计的一个基本要素。
- 3) 教师要在课堂之初进行项目介绍,为学生创设一个真实问题情境,引入项目,进而提出数据分析相关的驱动性问题,调动学生参加项目活动的积极性。
- 4) 引导学生对驱动性的问题进行分解,明确分析过程子任务。

学生活动

学生根据安排进行分组,基于教师创设的问题情境进行思考,明确项目的总任务以及过程中的具体任务。

环节四:实施项目是学生展示他们学习成果的阶段。在此阶段,学生将运用所学的知识和技能,完成项目的任务和活动。教师应尽可能地提供学生合作、探究和创造的机会,培养他们的解决问题能力和团队合作能力。

教师活动

- 1) 在教学实施阶段,教师要指导小组合作交流,进行合理分工,对没有思路的小组可以适当提示,对探究中遇到问题无法解决的小组进行指导,答疑解惑。

- 2) 明确相关知识, 包括一些跨学科知识。
- 3) 指导各个小组进行分析成果报告的制作。

学生活动

1) 在项目实施阶段, 学生要经历资料的收集、整理、实践数据的分析等全过程, 进行解决问题。学生以小组的形式进行分析活动, 选择收集相关资料的渠道和方式, 对收集的信息进行排序和分类整理。

2) 学生在实践阶段, 根据教师的引导, 以问题为中心, 分析解决问题, 与小组成员合作探究解决问题, 设计方案制作分析成果报告, 要从不同维度分别进行汇报。

环节五: 在项目结束后, 教师需要对学生的学习成果进行评估。评估可以包括个人表现、团队协作和项目成果等方面。同时, 教师还应帮助学生进行反思, 总结项目的经验和教训, 并提出改进的建议。

教师活动

1) 教师要组织学生进行项目成果汇报。教师对学生多进行鼓励, 让学生喜欢上项目式学习, 喜欢在全班面前进行学习展示, 不断培养学生的自信心。

2) 教师对各小组的作品和过程性表现进行评价。可以从各小组的整个过程进行评价, 对项目作品的完成水平进行评价, 对小组合作交流的表现进行评价, 对汇报人的汇报表现进行评价。

学生活动

1) 各个小组的代表展示汇报自己小组的作品。

2) 通过观看各小组的作品展示, 对自己小组的表现反思总结。小组之间互相点评并提出改进建议。对自己在项目活动中的表现进行评价, 表现不够好的地方在今后的学习中针对性提高。

4. 项目式教学在初中数学中的应用案例

4.1. 教学设计案例——《相似三角形应用举例》

在学习了相似三角形的基础上, 我采用项目式教学开展了《相似三角形应用举例》的活动。

4.1.1. 教学目标

通过对几何领域教材内容的分析, 结合课程标准对此部分内容的要求, 分析了学生的学情之后, 确定本次项目式教学目标为:

- 1) 通过项目式学习, 能够掌握测量物体的高度的方法, 了解相似三角形的性质定理, 会利用图形的相似解决一些实际问题。
- 2) 通过合作探究, 能够根据问题的背景和所要研究的问题确定解决问题的方法, 构建模型并能通过数据解决生活中的实际问题, 培养团结互助的良好品质。
- 3) 经历测量, 构建模型, 求解模型的过程, 认识相似三角形在生活中的应用价值, 提高模型观念素养。
- 4) 通过制作 PPT 进行展示汇报, 提高信息技术应用的能力, 提高交流表达能力。

4.1.2. 教学重难点

重点: 根据课标和教材要求, 选择合适的几何模型并进行模型求解, 得到数据是本次活动的重点教学内容。

难点: 对测量的数据进行分析建立相关的模型, 进而解决问题, 这对学生来讲是一个挑战。

4.1.3. 教学过程

(一) 项目准备阶段

本节课是人教版数学九年级下册第 27 章《相似》中的一节课, 是在学生学习了相似三角形的判定及

性质之后的一节实际应用课。教学目标是学生能运用三角形相似的知识计算不能直接测量的物体的高度。基于此目标我开展了项目式教学。首先将学生分成四个小组，确定项目主题为：测量操场甲乙丙三棵树的高度。可通过阅读教材 54 页的数学活动，也可通过查阅相关书籍和资料获取更多方法。

(二) 项目实施过程

为使学生能更明确地完成此项目，为学生制定如下任务，组内推选出组长后可对组员分配任务，以确保组内成员参与度，同时也提高项目完成效率。

任务一：策划方案，包括查阅相关资料，制定明确方法，规划好需要用到的测量工具，探究需要测量哪些数据并说明原理。

任务二：实施方案，根据制定方案中的数学模型进行实地测量和记录数据。

任务三：根据测量数据画出相应的数学模型，求出大树的高度，完成如下表格，见表 1。

Table 1. Project-based teaching practice report
表 1. 项目式教学实践报告

实践报告小组	
实践主题	测量大树高度
数学模型	
实践原理	
模型求解	
结论	
小组成员任务分配名单	

此环节是本次项目教学的关键，实践型数学对学生而言可以说既是感兴趣的又是疑惑的，感兴趣的是学生很少有机会真正感受数学在生活中的实际意义和作用。疑惑的是学生很难将生活中发现的数学问题真正用数学的语言表达出来，数学模型难以构建。因此，如果想要项目式教学真正发挥作用就必须利用好学生兴趣的同时又能让学生知道具体的实践任务。

任务一由小组共同探究，教材的数学活动中已明确给出方法，因此学生只要认真阅读教材不难想到具体的方法和需要用到的工具。此任务难度较大也是项目的核心，组内能力较高的学生要发挥作用，教师也可提供帮助和适当指导，主要发展学生的抽象能力。

任务二较为简单且较为有趣，可安排小组成员中数学成绩不理想的同学，不仅能激发其积极性，也能让其真正感受到数学的魅力。此任务重点发展学生的动手实践能力和应用意识。

任务三是对数据的收集和整理，同时也是数学模型的建立和求解的过程。以表格的形式给出便于学生汇报。此环节发展学生的数据观念。模型观念以及应用意识。

(三) 成果汇报

学生分组汇报，先对数学模型进行讲解，主讲人汇报结束后其他小组成员可提问，各组做好答疑。由学生代表和教师共同点评，并给出打分。

四个小组汇报完成后评出优胜小组并对其颁奖。与此同时小组成员发表获奖感言以及完成项目的过程中遇到的困难和解决的方法，也可分享项目实施中遇到趣事。

此环节主要发展学生的语言表达能力，同时学生感受团队精神和合作意识，增强团队凝聚力。

(四) 总结提升

教师做项目总结，师生共同完成项目总报告：见表 2。

Table 2. Project summary report
表 2. 项目总结报告

项目总结报告班级	
项目主题	测量物体的高度
原理	相似三角形
实践方法	1) 利用太阳光下的影子
	2) 利用镜面反射
	3) 利用标杆

此环节是对本次项目的总结和升华，教师收集封存此次实践总报告和分报告。做到寓教于乐的同时又能将知识内化。

4.2. 项目式教学发展相关核心素养

(一) 构建模型观念

初中数学项目式学习前期需要根据某数学知识展开深入构思，了解数学知识间关系，并根据项目式学习实施要求建立与初中数学知识相关的模型，维持学习知识构思建模的合理性，提高学生探讨数学项目以及学习相关知识的兴趣和积极性，对传统照本宣科教学模式存在的缺陷问题加以处理。构思初中数学学习知识时，不仅需要增强学生对各项基础知识的掌握力度，也需要按照学生学习思维和核心素养表现对学习项目展开有效建模，方便学生可以根据具体项目深入学习各项数学知识。

(二) 发展应用意识

项目式学习从主题的选择到问题的解决均来自生活，将数学知识与生活实际紧密联系。培养学生留心观察生活中蕴含的大量与数量和图形有关的数学问题，大胆提出问题或做出假设。并能利用所学的各科知识分析和解决问题，从而发展学生四基四能。

(三) 增强团队合作意识

项目式教学注重学生之间的合作和交流。学生可以组成小组，共同完成项目的各个阶段。在小组内部，学生可以分工合作，充分发挥每个人的优势；同时，小组之间也可以进行交流和合作，分享各自的成果和经验。这样的合作和交流能够培养学生的团队意识和沟通能力。

(四) 实现跨学科学习

中学生有分科学习的传统，学生往往局限于某一特定学科，所学的知识之间条块分割、缺少整合，导致学习上的偏狭与思维发展的单一化。鉴于分科学习的局限性，传统的学习无法满足新时代人才培养的需求，跨学科学习将是未来的重要趋势。

要进行跨学科学习，关键是要打破“从学科知识点入手”的学习方式和习惯，而改为“从问题入手”或“从主题入手”进行学习。由于强调综合性，项目式学习很容易达到跨学科的学习目的。基于项目的学习是一种综合性的学习方法，它使学生以一种有组织的、合作的方式调查和解决某些问题。

5. 结论

基于核心素养的项目式学习策略是一种有效的学习方式，它能够让学生在解决问题的过程中，不断提升自身的核心素养[12]。然而，实施过程中需要教师、学校和家长的支持和共同努力。只有充分发挥各方的优势和作用，才能更好地推动项目式学习的开展和实施。

综上所述，基于核心素养的项目式学习策略是一种值得推广的学习方式。未来随着教育改革的深入

和发展相信这种方式将会发挥越来越重要的作用，为培养具有全面素养的学生做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 李志河, 张丽梅. 近十年我国项目式学习研究综述[J]. 中国教育信息化, 2017(8): 52-55.
- [2] 贺慧, 张燕, 林敏. 项目式学习: 培育核心素养的重要途径[J]. 基础教育课程, 2019(6): 6-10.
- [3] 李洪忠. 基于数学核心素养培育的项目式学习研究[J]. 中国教育学刊, 2019(12): 76-78.
- [4] 张洪波, 张胜利, 黄娟. 基于 STEM 教育理念的项目式学习模式构建[J]. 教育理论与实践, 2020, 40(20): 56-58.
- [5] 王薇. 大概念统领下的项目式教学在中学化学的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 喀什: 喀什大学, 2024.
- [6] 杨娜. 基于核心素养的高中物理项目式教学的研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2023.
- [7] 杨明全. 核心素养时代的项目式学习: 内涵重塑与价值重建[J]. 课程·教材·教法, 2021, 41(2): 57-63.
- [8] 张锐. 项目式教学在高中物理教学中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2019.
- [9] 庄婕. 面向差异化评价的项目式混合教学模式的设计与应用[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2023.
- [10] 张锐. 项目式教学在高中物理教学中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2019.
- [11] 陆思媛. 面向数据素养培养的初中信息科技课程项目式学习设计与实践[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2022.
- [12] 梁婉雅. 高中思想政治课项目式学习设计研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2022.